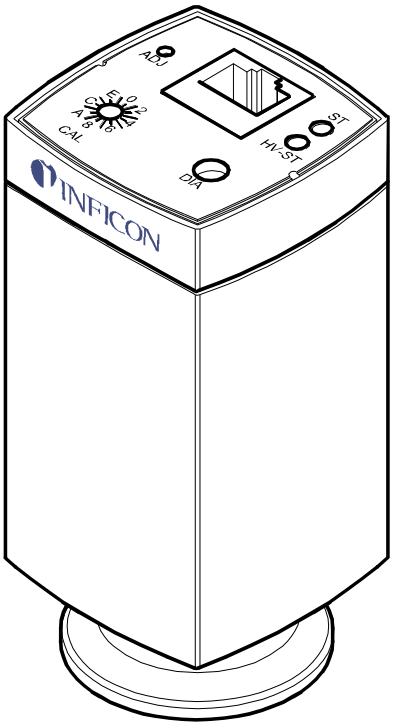
Cold Cathode Gauge

Gemini MAG500, MAG504

Cold Cathode Pirani Gauge

Gemini MPG500, MPG504



CE

取扱説明書

「適合宣言書」を含む

目次

製品の識別 4

本取扱説明書の適用 5

用途 6

機能原理 6

梱包物の内容 6

1 安全に関する注意 6

1.1 使用されている表示 6

1.2 作業員の資格 6

1.3 安全に関する一般的注意 6

1.4 責任ならびに保証 7

2 技術仕様 7

2.1 測定信号と圧力の関係 8

2.2 ガス種依存性 MAG50x 9

2.3 ガス種依存性 MPG50x 10

3 設置 10

3.1 真空接続 10

3.2 電気接続 11

3.2.1 FCC 68、8 ピンコネクタ 12

3.2.2 D-Sub、9 ピンコネクタ 12

4 操作 12

4.1 ステータス表示 MAG 12

4.2 ステータス表示 MPG 13

4.3 MAG50x の始動 13

4.4 MPG50x の始動 13

4.5 ガス種依存性 13

4.6 始動遅延 13

4.7 汚染 14

5 取り外し 14

6 保守、修理 16

6.1 真空計の調整 16

6.2 真空計のクリーニング／部品交換 16

6.2.1 トラブルシューティング（センサ部） 17

6.2.2 イオン化室ユニットおよびイグニッションエイドの交換 18

6.2.3 センサ部の交換 18

6.3 トラブルシューティング 19

7 本製品の返送 22

8 廃棄 22

9 オプション 22

10 アクセサリーパーツ 22

11 スペアパーツ 22

11.1 MAG50x および MPG50x 用イグニッションエイド 22

11.2 MAG50x および MPG50x 用イオン化室ユニット 23

11.3 センサユニット（交換センサ） 23

11.3.1 MAG500 用センサユニット 23

11.3.2 MAG504 用センサユニット 23

11.3.3 MPG500 用センサユニット 23

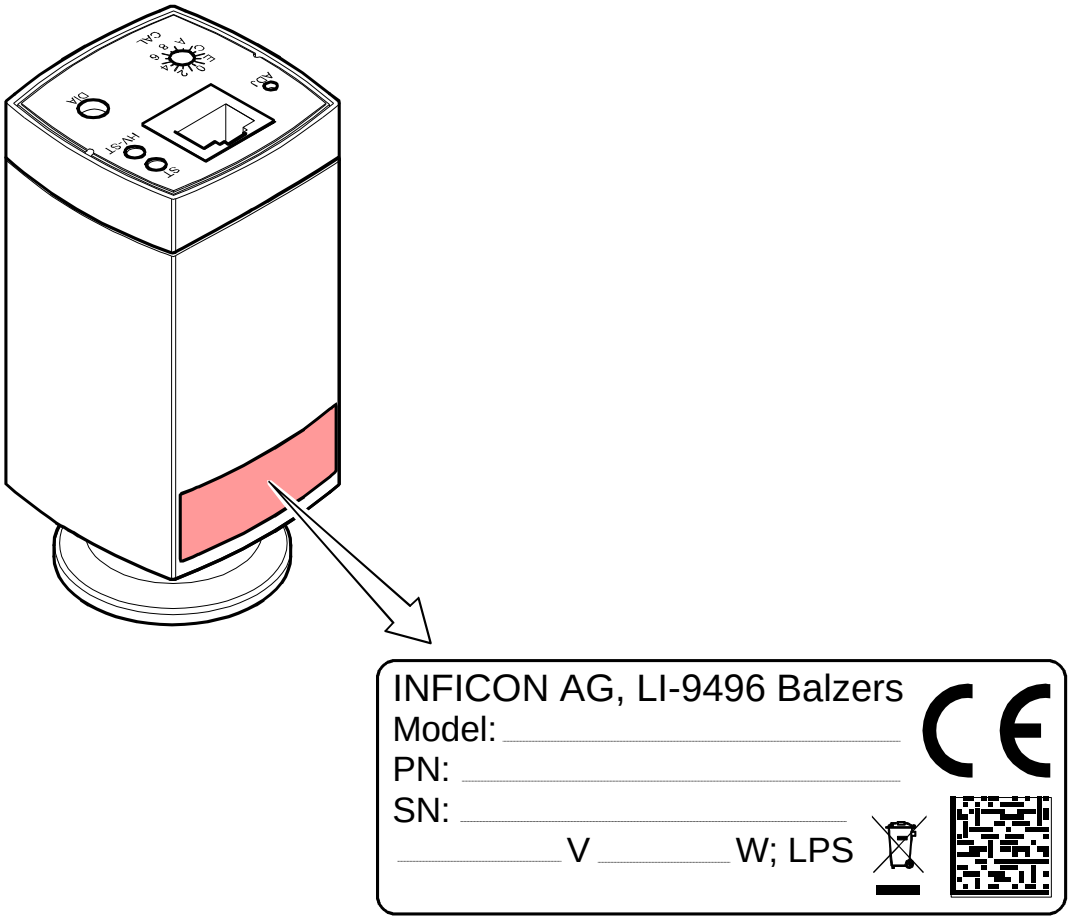
11.3.4 MPG504 用センサユニット 23

EC 適合宣言書 24

表示（→ 🗎 XY）は、関連事項についての本書内の参照先を示します。

製品の識別

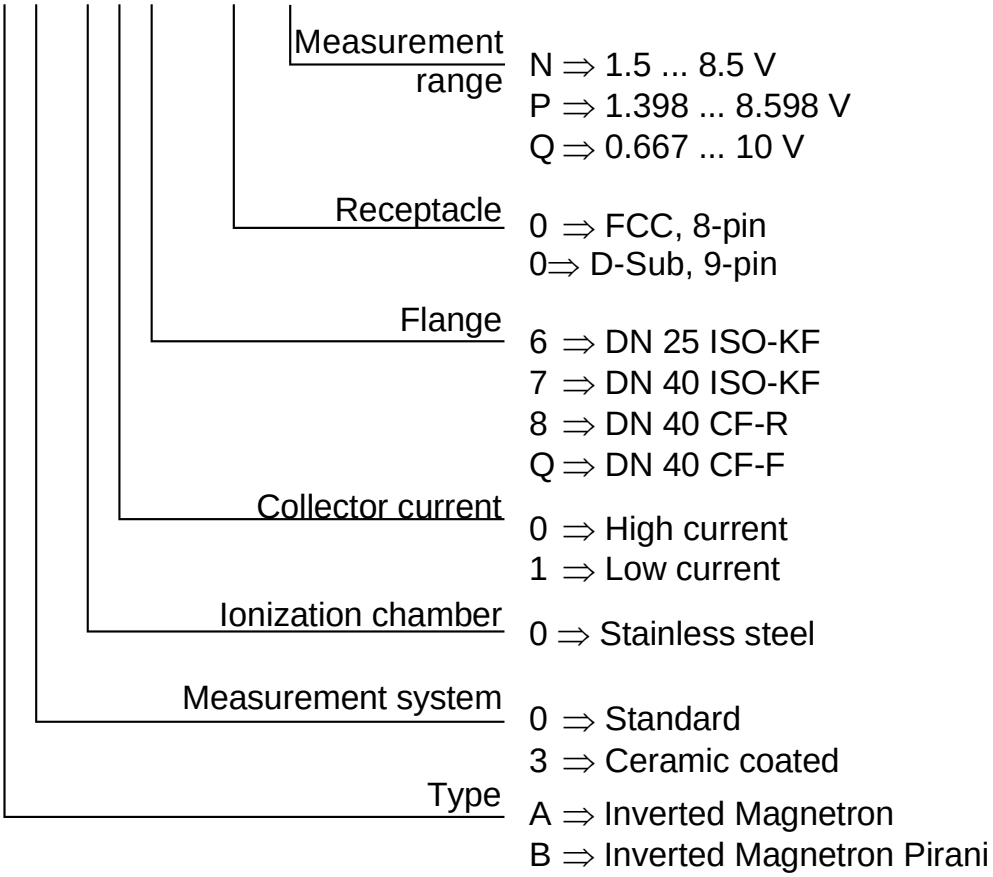
インフィコンにお問い合わせの際は、製品の銘板に記載されている内容をお知らせください。銘板に記載されている内容を、ここに書きとめておくと便利です。



本取扱説明書の適用

本取扱説明書は 以下の部品番号（PN）を持つ MAG50x および MPG50x 各シリーズの製品に適用されます。

3Mxx-xxx-0x0x



部品番号（PN）は、製品の銘板に記載されています。

凡例に特に示されていない場合、本取扱説明書の図は MAG50x（DN 25 ISO KF）および MPG50x（DN 25 ISO KF）に対応しています。他の製品についてもほぼ同じと考えて問題ありません。

製品の技術的内容は、予告なしに変更されることがあります。

用途

Gemini MAG500、MAG504

冷陰極ゲージ Gemini MAG500 および MAG504 は、1×10^{-7} ～ 1 Pa の圧力範囲で気体の真空度を測定する製品です。

部品番号 PN 3MAx-xxx-0x0Q を有する真空計は、INFICON VGC40x シリーズ真空計コントローラと接続して使用することができます。

Gemini MPG500、MPG504

冷陰極ゲージ Gemini MPG500 および MPG504 は、1×10^{-7} ～ 100000 Pa の圧力範囲で気体の真空度を測定する製品です。

空気中で反応する引火性または可燃性の気体の測定には使用しないでください。

真空計は、INFICON VGC40x シリーズ真空計コントローラと接続して使用することができます。

機能原理

Gemini MAG500、MAG504

真空計は、冷陰極電離測定回路により測定します（逆マグネトロン原理によります）。

全測定範囲で、測定信号は圧力の対数で出力されます。

Gemini MPG500、MPG504

真空計は 2 つの独立した測定システム（ピラニーおよび逆マグネトロン原理による冷陰極システム）で構成されています。ピラニーと逆マグネトロンは、ユーザーにとっては 1 つの測定システムのように制御されています。

全測定範囲で、測定信号は圧力の対数で出力されます。

梱包物の内容

真空計 × 1
ゼロ点調整用ピン × 1
取扱説明書（独、英 × 各 1）

1 安全に関する注意

1.1 使用されている表示

DANGER

負傷事故を防止するための重要な説明です。

WARNING

機器や環境に対する甚大な損害を防止するための重要な説明です。

Caution

正しい取り扱いや使用法に関する重要な説明です。守らない場合は、故障や機器の軽微な損傷を引き起こす恐れがあります。

☞ 注意

<…> 表示内容

1.2 作業員の資格

Skilled personnel

本取扱説明書に記載されているすべての作業は、適切な技術的トレーニングを受け、必要な経験を積んでいる作業員か、あるいは、製品のエンドユーザーによる教育を受けている担当者が必ず実行してください。

1.3 安全に関する一般的注意

- 適用可能な規制に従い、使用するプロセス媒体に対して必要な対策を講じてください。
  材料に起こりうる反応について考慮してください。
  製品から発生する熱に起因してプロセス媒体に起こりうる反応（爆発など）について考慮してください。 (MPG50x のみ).
- 適用可能な規制に従い、実行するすべての作業に対して必要な対策を講じ、かつ、本取扱説明書に記載されている安全に関する注意を守ってください。
- 作業を開始する前に、真空コンポーネントが汚染されていないかチェックしてください。該当する規制を遵守し、汚染されている部品を取り扱う場合には必要な対策を講じてください。

すべてのユーザーに対して、安全に関する注意を周知徹底してください。

1.4 責任ならびに保証

エンドユーザーまたは第三者が以下に該当する行為を行った場合、インフィコンはその責任を負わず、また保証は無効になるものとします。

- 本取扱説明書の内容に従わない場合。
- 製品を不適切に使用した場合。
- 製品に対して何らかの変更（改造、変造など）を行った場合。
- 製品説明書に記載されていない付属品とともに製品を使用した場合。

使用するプロセス媒体については、エンドユーザーが責任を負うものとします。

汚染または消耗に起因する真空計の故障、および消耗部品（たとえばイオン化室ユニット、イグニッションエイド、ピラニーフィラメント(MPG50x)など）については、保証の対象外とします。

2 技術仕様

測定レンジ（空気、N_2）	
MAG	1×10^{-7}〜1 Pa
MPG	1×10^{-7}〜100000 Pa
精度 MAG（N_2）	
1×10^{-6}〜1 Pa	読取値の 30%
精度 MPG（N_2）	
1×10^{-6}〜10000 Pa	読取値の 30%
10000〜100000 Pa	読取値の 50%
リピータビリティ（N_2）	
MAG、1×10^{-6}〜1 Pa	読取値の 5%
MPG、1×10^{-6}〜10000 Pa	読取値の 5%
ガス種依存性	
MAG	→ 🗎 9
MPG	→ 🗎 10

電圧範囲（アナログ出力）	0〜+10.5 V
測定レンジ	
3MAx-xxx-0x0N	+1.5〜+8.5 V (dc)
3MAx-xxx-0x0Q	+0.667〜+10 V (dc)
3MBx-xxx-0x0P	+1.398〜+8.6 V (dc)
電圧と圧力の関係	
3MAx-xxx-0x0N	1 V/decade、対数
3MAx-xxx-0x0Q	1.33 V/decade、対数
3MBx-xxx-0x0P	0.6 V/decade、対数
ステータス信号	14.5〜30 V（始動）
エラー信号	
3MAx-xxx-0x0N	＜+0.5 V
3MAx-xxx-0x0Q	≦+0.3 V
3MBx-xxx-0x0P	+9.5〜+10.5 V

出力インピーダンス	2 × 4.7 Ω、短絡保護
負荷インピーダンス	≧10 kΩ、短絡保護
ステップ応答時間	圧力による
p ＞10^{-4} Pa	＜100 ms
p = 10^{-6} Pa	≒1 s

真空計の識別	
3MAx-xxx-0x0N	–
3MAx-xxx-0x0Q	100 kΩ、電源コモンを基準
3MBx-xxx-0x0P	85 kΩ、電源コモンを基準

ステータス信号（デジタル出力）	
定格電流	100 mA
高電圧オン	+14.5〜+30 V (dc)（電源電圧による）
高電圧オフ	0 V (dc)

高電圧カットイン、ローアクティブ、ピン 7（デジタル入力）	
高電圧オン	＜2.5 V (dc)
高電圧オフ	＞4.0 V (dc)
高電圧カットイン、ハイアクティブ、ピン 8（デジタル入力）	
高電圧オン	＞11.0 V (dc)
高電圧オフ	＜ 5.0 V (dc)

電源

DANGER

真空計は、接地保護の安全超低電圧に関する規格（SELV）および有限電源（LPS）規格クラス 2 に適合した電源、測定装置またはコントロール装置に必ず接続してください。真空計への接続には、ヒューズを取り付けてください。[1)]

電源電圧	
真空計 [2)]	+14.5〜+30 V (dc)
リップル	≦1 V_{pp}
消費電力	≦2 W
必要ヒューズ [1)]	≦1 AT

センサ部の高電圧	
始動電圧	≦4.5 kV
動作電圧	≦3.3 kV
センサ部の電流	
高電流	≦500 µA
低電流	≦100 µA

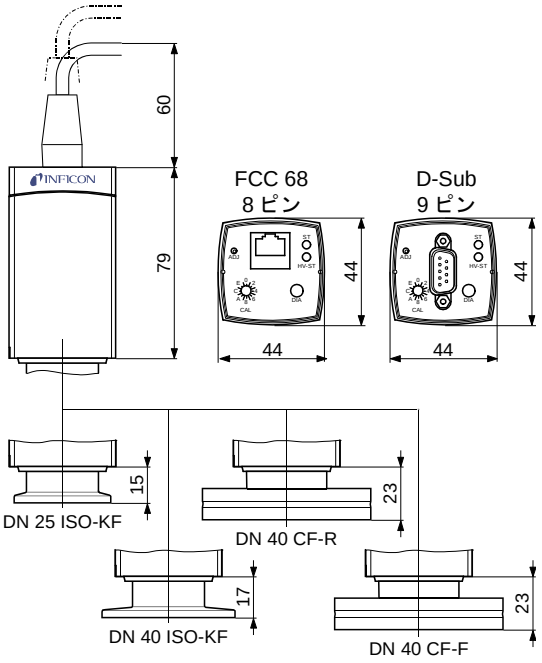
電気接続	
3Mxx-xxx-000x	FCC 68、8 ピン
3Mxx-xxx-010x	D-Sub、9 ピン
センサケーブル	
FCC コネクタ	8 ピン、シールド型
D-Sub コネクタ	9 ピン、シールド型
ケーブル長（FCC のみ）	≦50 m（0.14 mm^2／導体）

[1)] インフィコンのコントローラはこの規定を満たしています。

[2)] 電源装置の最小電圧は、センサケーブルの長さに比例して増加させてください。

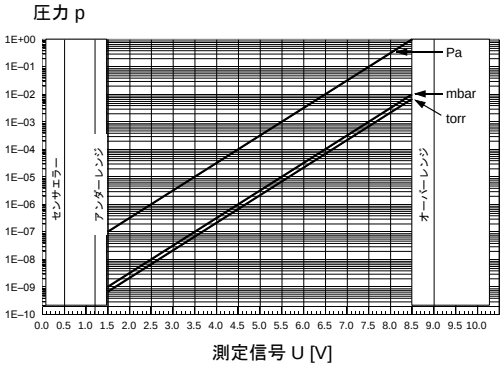
接地方法	→「電気接続」参照
真空接続部から信号コモン	10 kΩを介して接続（電位差≦16 V）
電源コモンから信号コモン	別々に導通。差動計測を推奨します。
真空にさらされる材料	
真空接続部	ステンレス鋼（1.4435）
センサ部	ステンレス鋼（1.4435）
ピラニーフィラメント（MPG50x）	W
フィードスルー、MAG/MPG500	
絶縁	ガラス、セラミック（Al_2O_3）
リング	ステンレス鋼（1.4435）
アノードピン	Ni 合金
フィードスルー、MAG/MPG504	セラミックコーティング
イオン化室ユニット	
3MAx-0xx-0x0x	ステンレス鋼（1.4301、1.4016）
イグニッションエイド	ステンレス鋼（1.4310）
内部容量	
DN 25 ISO-KF	≒19.9 cm^3
DN 40 ISO-KF	≒20.9 cm^3
DN 40 CF-F	≒25.2 cm^3
DN 40 CF-R	≒25.6 cm^3
許容圧力（絶対圧力）	10 bar、不活性ガスに限定　＜55°C
破裂圧（絶対圧力）	＞13 bar
許容温度	
使用	+5 °C～+55 °C
ピラニーフィラメント（MPG）	120 °C
ベーキング時	≦150 °C [3]
保管時	–40 °C～+70 °C
相対湿度	
$1×10^{-6}$～1 Pa	≦70%（非結露状態）
$1×10^{-5}$～1 Pa	≦95%（非結露状態）
取り付け方向	任意
使用	屋内専用、標高 6000m までの高度
保護クラス	IP 40
重量	
DN 25 ISO-KF	＜280 g
DN 40 ISO-KF	＜320 g
DN 40 CF-F および CF-R	＜570 g

寸法[mm]



2.1　測定信号と圧力の関係

測定レンジ 1.5～8.5 V（3MAx-xxx-0x0N）



$p = 10^{(U-c)}$ ⇔ $U = c + \log_{10} p$

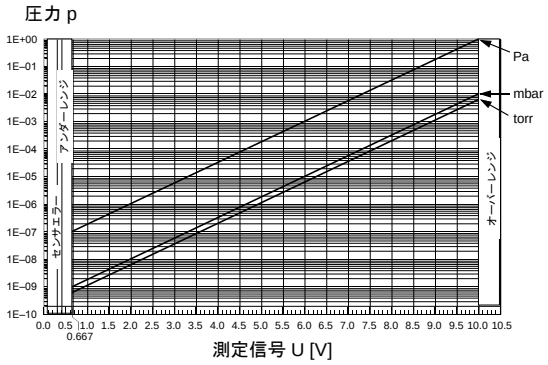
有効レンジ　$1×10^{-9}$ mbar < p < $1×10^{-2}$ mbar
$7.5×10^{-10}$ Torr < p < $7.5×10^{-3}$ Torr
$1×10^{-7}$ Pa < p < 1 Pa

	mbar	Pa	Torr
c	10.5	8.5	10.625

p：圧力
U：測定信号
c：定数（圧力単位により異なる）

[3] 電装部ユニットなしの状態で。

測定レンジ 0.667～10 V（3MAx-xxx-0x0Q）



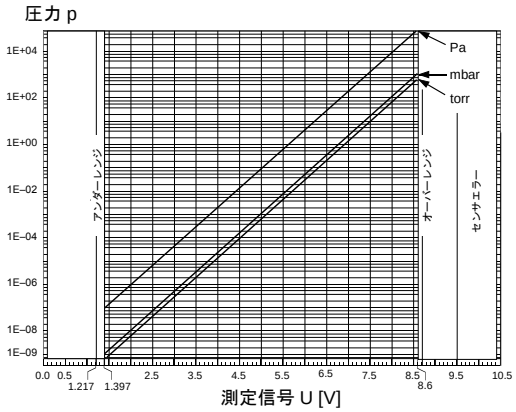
$p = 10^{0.75(U-c)}$ ⇔ $U = c + 1.33 \log p$

有効レンジ　1×10^{-9} mbar < p < 1×10^{-2} mbar
7.5×10^{-10} Torr < p < 7.5×10^{-3} Torr
1×10^{-7} Pa < p < 1 Pa

	mbar	Pa	Torr
c	12.66	10	12.826

p：圧力
U：測定信号
c：定数（圧力単位により異なる）

測定レンジ 1.398～8.6 V（3MBx-xxx-0x0P）



$p = 10^{1.667U-d}$ ⇔ $U = c + 0.6 \log p$

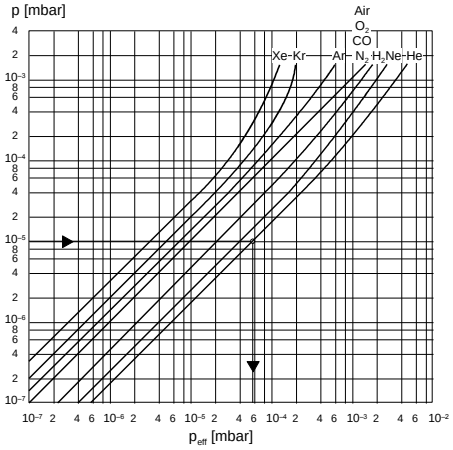
有効レンジ
1×10^{-9} mbar < p < 1000 mbar
7.5×10^{-10} Torr < p < 750 Torr
1×10^{-7} Pa < p < 1×10^{5} Pa

	mbar	Pa	Torr
c	6.798	5.598	6.873
d	11.33	9.333	11.46

p：圧力
U：測定信号
c, d：定数（圧力単位により異なる）

2.2　ガス種依存性 MAG50x

圧力表示（air に対して校正された真空計）



10^{-3} Pa 未満の指示範囲

10^{-3} Pa より低い範囲では圧力の指示は線形です。空気以外の気体では、圧力は簡単な換算式を使用して求めることができます。

p_{eff} = K × 圧力指示値

ガス種	K
Air (N_2, O_2, CO)	1.0
Xe	0.4
Kr	0.5
Ar	0.8
H_2	2.4
Ne	4.1
He	5.9

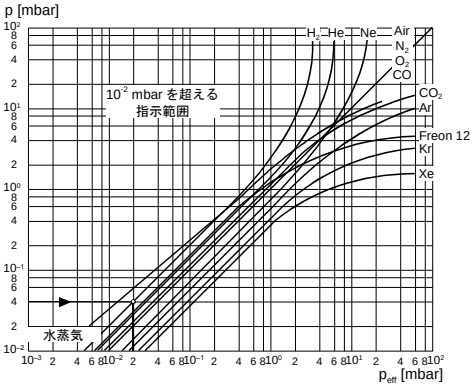
上記の換算係数は平均値です。

☞ ガスおよび蒸気の混合物が関係する場合がしばしばあります。このような場合には、4重極子質量分析計などの分圧測定装置を用いることによってのみ精確な測定が可能です。

2.3 ガス種依存性 MPG50x

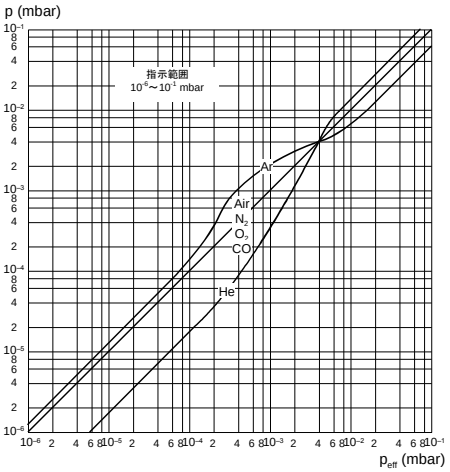
指示範囲 10000～1 Pa
（ピラニーのみ稼働）

圧力表示（air に対して校正された真空計）



指示範囲 10^{-4}～10 Pa

圧力表示（air に対して校正された真空計）



10^{-3} Pa 未満の指示範囲

10^{-3} Pa より低い範囲では圧力の指示は線形です。空気以外の気体では、圧力は簡単な換算式を使用して求めることができます。

p_{eff} = K × 圧力指示値

ガス種	K
Air (N_2, O_2, CO)	1.0
Xe	0.4
Kr	0.5
Ar	0.8
H_2	2.4
Ne	4.1
He	5.9

上記の換算係数は平均値です。

☞ ガスおよび蒸気の混合物が関係する場合がしばしばあります。このような場合には、4重極子質量分析計などの分圧測定装置を用いることによってのみ精確な測定が可能です。

3 設置

3.1 真空接続

STOP DANGER

注意：真空システムの過圧が 100000 Pa を超える場合

真空システムが加圧中にクランプを開くと、外れた部品または漏れたプロセスガスにより負傷または傷害が発生する恐れがあります。

真空システムを加圧する際に、クランプを開かないでください。また過圧に適したクランプを使用してください。

STOP DANGER

注意：真空システムの過圧が 250000 Pa を超える場合

通常の KF クランプ継ぎ手ではこの過圧に耐えることが出来ません。そのために真空システムから漏れを起こし、負傷または傷害が発生する恐れがあります。

そのような場合にはアウターリング付 O リングをご使用ください。

STOP DANGER

注意：保護接地

正しく接地していない製品は、故障時に非常に危険です。

真空計は、接地した真空チャンバーに電気的に接続してください。この接続は、EN61010 に準拠した保護接地の規格を満たすことが必要です。

- CF接続は、この規定を満たしています。
- KF フランジの場合、導電性の金属クランプ・リングを使用してください。

Caution

注意：真空コンポーネント

ほこりや損傷があると、真空コンポーネントの機能が劣化します。

真空コンポーネントを取り扱う場合は、汚れのないように、また損傷しないように適切な手段を講じてください。

Caution

注意：ほこりを嫌うエリア

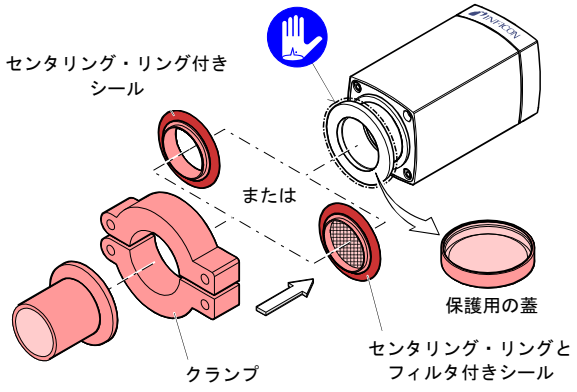
素手で本製品やその部品に触れると、ほこりが吸着されやすくなります。

このようなエリアで作業をする場合は、毛羽立ちのない清潔な手袋を必ず装着し、汚れのないツールを使用してください。

真空計は、任意の方向に取り付けることができます。センサ内に凝縮物や微粒子の侵入を防止するためには、なるべく直立状態よりも水平状態を選択してください。

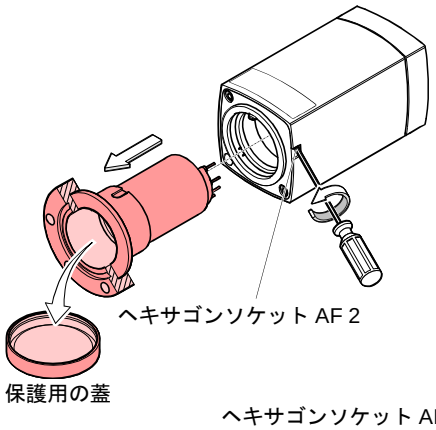
汚染を伴う可能性のある用途や汚染から測定システムを保護するためには、センタリング・リングおよびフィルタを備えたオプションのシールを使用することをお勧めします（オプション→ 🗎 22）。

保護用の蓋を取り外し、本製品を真空システムに取り付けてください。



保護用の蓋は捨てずに保管しておいてください。

CF フランジの接続を行う場合、電装部ユニットを一時的に取り外すと作業が行いやすくなります



ヘキサゴンソケット AF 2

保護用の蓋は捨てずに保管しておいてください。

WARNING

注意：電気アーキング

ヘリウムは、製品の電子機器回路に有害作用のある電気アーキングを引き起こす可能性があります。

気密試験を実施する前に、製品の稼働を停止し、電装部ユニットを取り外してください。

3.2 電気接続

真空接続が正しく行われていることを確認してください(→ 🗎 10)。

DANGER

真空計は、接地保護の安全超低電圧に関する規格（SELV）および有限電源（LPS）規格クラス 2 に適合した電源、測定装置またはコントロール装置に必ず接続してください。真空計への接続には、ヒューズを取り付けてください。[4)]

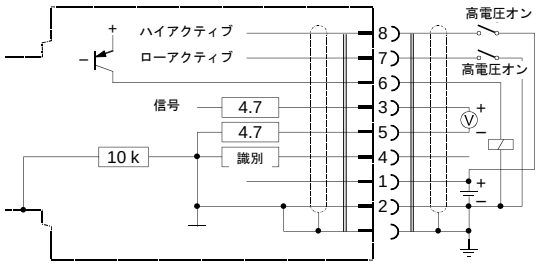
接地ループ、電位差または EMC 問題が測定信号に影響を及ぼす可能性があります。最適信号品質のために、以下の注記をお読みください。

[4)] インフィコンのコントローラはこれらの規定を満たしています。

- 全体が金属シールドケーブルになっているものを使用してください。コネクタのケースは金属製でなければなりません。
- 感電防止用アース付きの電源コモンを電源に直接接続してください。
- 差動計測方式を使用してください（別途に導通される信号コモンと電源コモン）。
- 電源コモンとハウジング間の電位差≦ 16 V（過電圧保護）

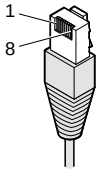
3.2.1 FCC 68、8 ピンコネクタ

INFICON 製センサケーブルを利用、もしくは下図に従ってセンサケーブルを作り、結線してください。



電気接続

ピン 1 電源（14.5～30 V (dc)）
ピン 2 電源コモン、GND
ピン 3 信号出力（測定信号）
ピン 4 真空計の識別
ピン 5 信号コモン
ピン 6 ステータス信号
ピン 7[*)]高電圧オン／オフ（ローアクティブ）
ピン 8[*)]高電圧オン／オフ（ハイアクティブ）

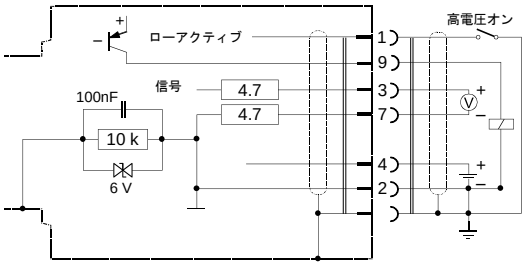


FCC 68
8 ピン

[*)] MAG のみ。ピン 7 および 8 は、MPG 真空計では使用しません。

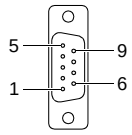
3.2.2 D-Sub、9 ピンコネクタ

INFICON 製センサケーブルを利用、もしくは下図に従ってセンサケーブルを作り、結線してください。



電気接続

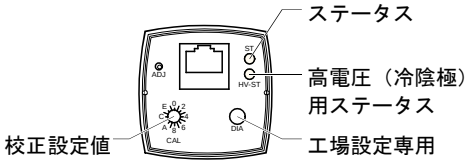
ピン 1 高電圧オン／オフ（ローアクティブ）
ピン 2 電源コモン、GND
ピン 3 信号出力（測定信号）
ピン 4 電源（14.5～30 V (dc)）
ピン 5 割り当てなし
ピン 6 結線しないでください。
ピン 7 信号コモン
ピン 8 割り当てなし
ピン 9 ステータス信号



D-Sub、9 ピン
メス型
はんだ側

4 操作

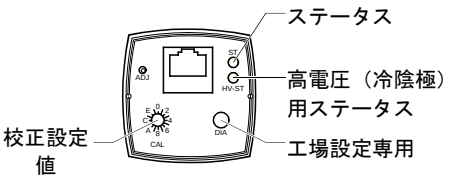
4.1 ステータス表示 MAG



LED		意味
<ST>	<HV-ST>	
オフ	オフ	電源オフ
緑点灯	オフ	電源電圧 = ok、 高電圧オフ
緑点灯	緑点滅	電源電圧 = ok、 冷陰極レンジ圧力、冷陰極は始動していません。
緑点灯	緑点灯	冷陰極は始動しています。
赤点滅	オフ	EEPROM エラー

トラブルシューティング（→ 20）。

4.2 ステータス表示 MPG



LED		意味
<ST>	<HV-ST>	
オフ	オフ	電源オフ
緑点灯	オフ	電源電圧 = ok、ピラニアクティブ、高電圧オフ
緑点灯	緑点滅	電源電圧 = ok, 冷陰極レンジ圧力、冷陰極は始動していません。
緑点灯	緑点灯	冷陰極は始動しています。
赤点灯	オフ	測定システムエラー
赤点滅	オフ	EEPROM エラー

トラブルシューティング（→ 21）。

4.3 MAG50x の始動

Caution

過度の汚染を防止するために、真空計／高電圧は 1 Pa 未満の圧力でのみ始動してください。

2 台以上の真空計を接続してコンパクト真空計用としてインフィコン製測定ユニットをご使用の場合には、冷陰極ゲージは、たとえばピラニーゲージにより制御することができます。

FCC コネクタの MAG50x

電圧を供給し、ピン 7（ローアクティブ）またはピン 8（ハイアクティブ）を介して高電圧のスイッチをオンにすると、測定信号が利用できます。

D-Sub コネクタの MAG50x

電圧を供給し、ピン 1（ローアクティブ）を介して高電圧のスイッチをオンにすると、測定信号が利用できます。

4.4 MPG50x の始動

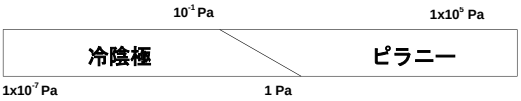
電圧を供給すると、測定信号が利用できます（→ 12）。

約 10 分間、信号が安定するまで待ちます。真空計の電源を入れた後は、圧力に関係なく、運転状態になります。

測定原理、測定動作

真空計は 2 つの独立した測定システムで構成されます（ピラニーおよび逆マグネトロン型冷陰極システム）。測定システムの信号は結合して、ユーザーにとっては 1 つの測定システムのように動作します。

測定が行われる特定の圧力範囲に最適な測定構成が使用されます。



- ピラニー測定回路は常時 ON です。
- 冷陰極測定回路はピラニー回路で制御し、圧力が 1 Pa より下がった場合に限り作動します。

冷陰極測定回路が始動していない状態では、ピラニーの測定値が測定信号として出力されます。

4.5 ガス種依存性

測定値は、ガスの種類により異なります。dry air、O_2、CO、および N_2 については精確な値が表示されます。その他のガスについては、補正する必要があります。

- （MAG50x → 9）
- （MPG50x → 10）

真空計を、インフィコン製コントローラに接続して操作する場合、実際の読取値への補正用校正ファクターを適用できます（→対応するコントローラの 🕮）。

4.6 始動遅延

冷陰極ゲージのスイッチをオンにした後、測定開始までに遅延が生じます。遅延時間は圧力が低くなるほど増加し、一般的に以下のようになります。

1×10^{-3}〜1 Pa	< 1	秒
1×10^{-5}〜1×10^{-3} Pa	<20	秒
5×10^{-7}〜1×10^{-5} Pa	< 2	分
<5×10^{-7} Pa	<20	分

MPG50x のみ

冷陰極測定回路が始動していない状態では、ピラニーの測定値が測定信号として出力されます。ステータス出力（= 0 V）は、ピラニーのみ稼働していることを示しています。

☞ 圧力が 3 × 10^{-7} Pa 未満で高電圧が作動した場合、真空計では冷陰極システムが始動しているかどうかを識別することができません。

☞ 真空計設置後は圧力範囲に関係なく、真空計を永続的に稼働モードにしておくと、冷陰極測定回路の始動遅延は常に無視できるほど小さく（<1 秒）、熱安定効果は最小限に抑えられます。

4.7 汚染

汚染または消耗に起因する真空計の故障、および消耗部品（たとえばイオン化室ユニット、イグニッションエイド、ピラニーフィラメント (MPG50x)など）については、保証の対象外とします。

真空計の汚染は、既存のまたは新規の汚染物質およびそれらの分圧だけでなく、使用するプロセス媒体によっても影響を受けます。10^{-2} Pa～1 Pa の範囲で連続的に稼働すると、深刻な汚染および稼働可能時間の減少を引き起こすおそれがあります。

一般的に真空計が汚染されると、測定値のずれが引き起こされます。

- MPG50xのみ：圧力範囲（1×10^{-1} Pa～10 Pa）において、圧力の読取値が高くなりすぎる傾向になります（ピラニーエレメントの汚染）。ピラニーの再調整→ 🗎 16。
- 圧力範囲（p < 1×10^{-1} Pa）では、圧力の指示は通常低くなりすぎる傾向があります（冷陰極システムの汚染のため）。汚染が激しい場合には、不安定になるおそれがあります。絶縁層による汚染は、放電不良を引き起こすおそれがあります。

以下を実施することにより、汚染はある程度削減することができます。

- 直線的に拡散する粒子に対する保護（たとえば、遮蔽、エルボーなど）
- 汚染物質の分圧が特に低い場所での真空計の取り付け

冷陰極測定システム稼働時（プラズマ環境下）には特に注意が必要です。アウトガスが発生している間は、以下の項目が必要になる可能性もあります。

- 真空計を一時的に交換すること
- バルブを用いて、真空チャンバーから真空計を一時的に遮断すること

5 取り外し

DANGER

注意：汚染された部品

汚染部品は、健康および環境に損害を与える恐れがあります。

作業を開始する前に、汚染された部品がないか確認してください。汚染部品を取り扱う場合は、適用規制を遵守し、必要な安全対策を施してください。

Caution

注意：真空コンポーネント

ほこりや損傷があると、真空コンポーネントの機能が劣化します。

真空コンポーネントを取り扱う場合は、汚れのないように、また損傷しないように適切な手段を講じてください。

Caution

注意：ほこりを嫌うエリア

素手で本製品やその部品に触れると、ほこりが吸着されやすくなります。

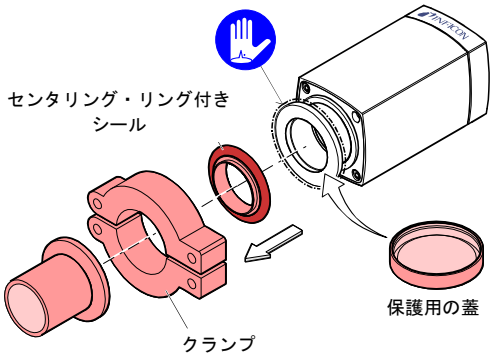
このようなエリアで作業をする場合は、毛羽立ちのない清潔な手袋を必ず装着し、汚れのないツールを使用してください。

❶ 真空システムをベントしてください。

❷ 真空計の電源を切り、センサケーブルを外します。

❸ 真空システムから真空計を外し、真空計に保護用の蓋を取り付けてください。

☞ CF フランジの接続を解除する場合、電装部ユニットを一時的に取り外すと作業しやすくなります（→ 🗎 11）。


センタリング・リング付き
シール
保護用の蓋
クランプ

6 保守、修理

☞ 汚染および消耗に起因する真空計の故障、ならびに消耗部品（たとえばイオン化室ユニット、イグニッションエイド、ピラニーフィラメント(MPG50x)など）については、保証の対象外とします。

エンドユーザまたは第三者が修理を実施した場合、インフィコンはその責任を負わず、また保証は無効になるものとします。

6.1 真空計の調整

MAG50x

真空計は工場において校正されていて、保守の必要はありません。万一不具合が生じた場合には

- イオン化室ユニットおよびイグニッションエイドの交換のみ実施するか
- センサユニットを交換してください（交換センサ）。

MPG50x

圧力（<1×10^{-1} Pa）で主に使用する冷陰極測定回路は、工場において校正されていて、調整することはできません。ピラニー測定回路の HV 調整は、1×10^{-3} Pa 未満の圧力では真空計自体により自動的に行われます。ゼロ点調整値は、15 分毎に不揮発性メモリーに保存されます。調整を行っても、約 1 Pa～10000 Pa の圧力範囲ではほとんど影響を及ぼすことはありません。

さまざまな気候条件で使用する場合には、極端な温度域、経年変化や汚染などにより、特性曲線がずれ、手動による再調整または保守が必要になる可能性があります。

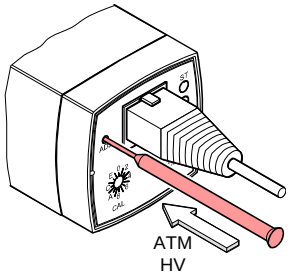
1 Pa 未満の圧力値が出力されなくなった場合には、<ADJ>ボタンを介した調整が必要になるおそれがあります（手順→ ❹, ❺）。

ゼロ点調整を行うためには、同じ一定の周囲条件の下で、普段と同じ取り付け方向で真空計を稼働してください。

❶ センタリング・リングおよびフィルタを備えたシールを使用している場合、汚れがないかチェックし、必要に応じて交換してください（→「取り外し」）。

❷ 真空計を起動し、大気圧において 10 分間以上動作させてください。

❸ ピン（最大直径 1.1 mm）で〈ADJ〉ボタンを一度押し、ATM 調整を実施してください。:ピラニーセンサは 100000 Pa に調整されます（約 5 秒後に調整が完了します）。



✓ 圧力値 100000 Pa が測定値出力部に出力されれば、調整は完了です。それ以外の場合には、調整手順を繰り返してください。

❹ p < 10^{-3} Pa まで真空排気し、2 分間以上待ちます。

❺ ピンで<ADJ>ボタンを 1 度押し、HV 調整を実施してください（約 5 秒後に調整が完了します）。

✓ 圧力値 1×10^{-3} Pa が測定値出力部に出力されれば、調整は完了です。それ以外の場合には、調整手順を繰り返してください。

6.2 真空計のクリーニング／部品交換

☞ 重大な汚染または故障した場合には（たとえばピラニーフィラメントの断線(MPG50x)など）、センサユニットを交換してください（スペアパーツ→ 🗎 22）。

DANGER

注意：汚染された部品

汚染部品は、健康および環境に損害を与える恐れがあります。

作業を開始する前に、汚染された部品がないか確認してください。汚染部品を取り扱う場合は、適用規制を遵守し、必要な安全対策を施してください。

Caution

注意：真空コンポーネント

ほこりや損傷があると、真空コンポーネントの機能が劣化します。

真空コンポーネントを取り扱う場合は、汚れのないように、また損傷しないように適切な手段を講じてください。

Caution

注意：ほこりを嫌うエリア

素手で本製品やその部品に触れると、ほこりが吸着されやすくなります。

このようなエリアで作業をする場合は、毛羽立ちのない清潔な手袋を必ず装着し、汚れのないツールを使用してください。

DANGER

注意： 洗浄剤

洗浄剤は、健康および環境に対して有害な場合があります。

洗浄剤を取り扱ったり廃棄処分する際には、関連規則を厳守し、必要な予防措置を講じてください。製品素材との反応の可能性を考慮してください(→ 🗎 8)。

前提条件

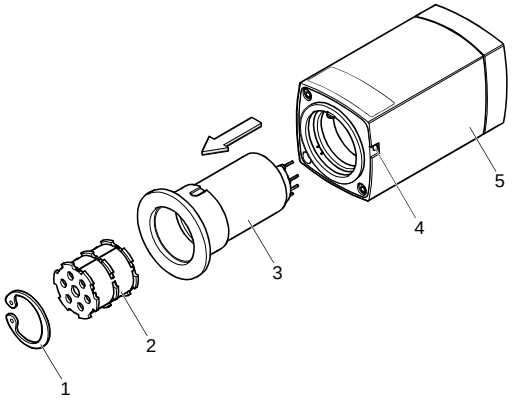
真空計が取り外された状態。

6.2.1 トラブルシューティング（センサ部）

故障の原因がセンサ部にあると疑われる場合には、以下のチェックをオーム計を用いて行うことができます。

必要な道具／器具

- 六角レンチ AF 2
- リテーニングリング用のプライヤー
- オーム計（デジタルマルチメーターなど）



❶ 六角穴付き止めねじ(4)を緩めて外し、電装部ユニット(5)からセンサ部(3)をそっくり取り外します。

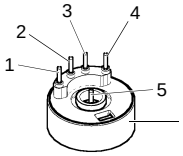
❷ センサ部(3)からリテーニングリング(1)およびイオン化室ユニット(2)を取り外します。

❸ イオン化室ユニットおよびセンサ部が汚染されていないかどうか確認します。

- イオン化室ユニットのみ汚染されている場合：イオン化室ユニットを交換します（→ 🗎 18）。
- センサ部の汚染が激しい場合：センサ部をそっくり交換します（→ 🗎 18）。

❹ オーム計を使用して、接続ピンに関して以下の測定を行います。

接続ピン間の測定	👍	👎	考えられる原因
1 + 4	≒40 Ω	>>40 Ω	ピラニーフィラメントの断線（MPG50x のみ）
1 + 2	≒1078 Ω（20 °C）	>>1078 Ω（20 °C）	ピラニー温度センサの破損（MPG50x のみ）
5 +センサ部	∞	<<∞	汚染、冷陰極短絡



センサ部

これらの故障は、すべてセンサ部を交換することによってのみ修理することができます（→ 18）。

❺ 漏れ試験を実施することを推奨します（漏れ量<1×10^{-10} Pa m^3/s）。

6.2.2 イオン化室ユニットおよびイグニッションエイドの交換

前提条件

トラブルシューティング（センサ部）の実施（→ 17）。

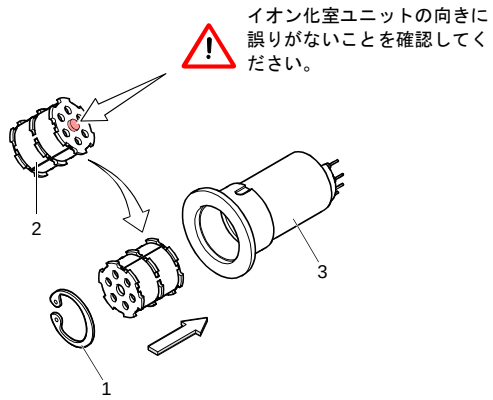
❶ 取り外し用の道具でイグニッションエイドを取り外します（アクセサリーパーツ → 22）。

❷ センサ部の内壁を奥からリテーニングリング用の溝まで、磨き布を用いて光沢が出るまでこすって磨くことを推奨します。

⚠
- シール面は、同心円状にのみ作業しなければなりません。
- アノードピンを曲げないでください。

❸ 新品のイグニッションエイドを取り付け用具に挿入し、アノードピンの上に滑らせてはめます（スペアパーツ→ 22）。

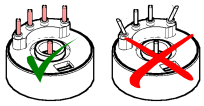
❹ 新品のイオン化室ユニット (2)を、奥までセンサ部 (3)に滑り込ませ、リテーニングリング (1)を取り付けます（スペアパーツ → 22）。

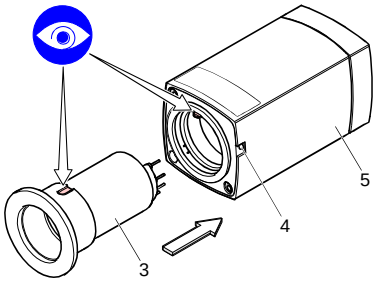


❺ 漏れ試験を実施することを推奨します（漏れ量<1×10^{-10} Pa m^3/s）。

❻ センサユニット (3)（洗浄品または新品）を、奥まで電装部ユニット(5)に慎重に差し込みます。

⚠ ピンを垂直に調節します。





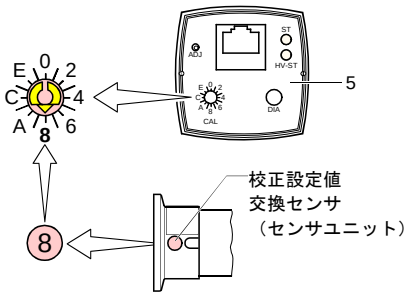
❼ センサ部(3)を、六角穴付き止めねじ(4)によって固定します。

6.2.3 センサ部の交換

前提条件

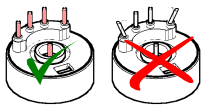
トラブルシューティング（センサ部）の実施（→ 17）。

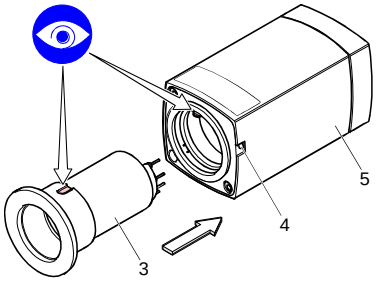
❶ 電装部ユニット(5)の<CAL>スイッチで、交換センサの校正値を設定します。



❷ センサユニット (3)を、奥まで電装部ユニット(5)に慎重に差し込みます。

⚠ ピンを垂直に調節します。





❸ センサ部(3)を、六角穴付き止めねじ(4)によって固定します。

❹ MPG50x のみ：<ADJ>ボタンによりピラニー測定回路の ATM および HV 調整を実施します（→ 🗎 16）。

☞ MAG50x の再調整は、必要ありません。

❺ 漏れ検出器により、真空計の漏れ試験（漏れ量<1×10^{-10} Pa m^3/s）および機能試験を実施することを推奨します。

WARNING

注意：電気アーキング

ヘリウムは、製品の電子機器回路に有害作用のある電気アーキングを引き起こす可能性があります。

気密試験を実施する前に、製品の稼働を停止し、電装部ユニットを取り外してください。

6.3 トラブルシューティング

☞ エラーの場合、主電源を切り 5 秒後に再び電源を入れると復旧する場合があります。

問題 MAG50X	LED <ST>	LED <HV-ST>	ステータス信号	考えられる原因	対処法
信号出力が 0V	オフ	オフ	0	電源が入っていない。	電源を入れてください。
測定信号が不安定	緑点灯	緑点灯	0	真空計が汚染されている。	イオン化室ユニットまたはセンサユニットを交換してください（→ 18、18）。
信号出力電圧 1.2 V (3MAx-xxx-0x0N) 0.4 V (3MAx-xxx-0x0Q).	緑点灯	オフ	0	センサ部の高電圧がオフになっている。	高電圧のスイッチをオンにしてください（→ 12）。
				測定圧力が高すぎる	真空システムを 1 Pa 未満に排気し、真空計をオフにしてから"HV ON"により再度オンにしてください。
	緑点灯	緑点滅	0	放電が始動していない。	放電が始動するまで待ってください（圧力 10^{-7} Pa で約 5 分）。
信号出力電圧が常時 < 0.3 V (3MAx-xxx-0x0N) < 0.5 V (3MAx-xxx-0x0Q).	赤点滅	オフ	0	EEPROM エラー	真空計をオフにしてから 5 秒後にオンにしてください。
					真空計を交換してください。
約 5×10^{-2} Pa で常時信号	緑点灯	緑点灯	14.5 ～ 30 V	センサ部の汚染が激しい。	センサユニットを交換してください（→ 18）。

MAG

問題 MPG50X	LED <ST>	LED <HV-ST>	ステータス信号	考えられる原因	対処法
信号出力が 0V	オフ	オフ	0	電源が入っていない。	電源を入れてください。
測定信号が不安定	緑点灯	緑点灯	0	真空計が汚染されている。	イオン化室ユニットまたはセンサユニットを交換してください（→ 18、18）。
信号出力の電圧が 4.82 V 未満に下がらない。	緑点灯	緑点滅	0	放電が始動していない。	放電が始動するまで待ってください（圧力 10^{-7} Pa で約 5 分）。
信号出力電圧が常時 5.6 V を超える。	緑点灯	オフ	0	ピラニーのゼロ点がシフトした。	ボタンにより HV 調整を実施してください（→ 16）。
信号出力電圧が常時 9.5 V を超える。	赤点灯	オフ	0	ピラニーが故障。	センサユニットを交換してください（→ 18）。
	赤点滅	オフ	0	EEPROM エラー	真空計をオフにしてから 5 秒後にオンにしてください。
					真空計を交換してください。
約 5×10^{-2} Pa で常時信号	緑点灯	緑点灯	14.5 ～ 30 V	センサ部の汚染が激しい。	センサユニットを交換してください（→ 18）。

MPG

7 本製品の返送

WARNING

注意：汚染された製品の返送

汚染された製品（放射性、毒性、腐食性、生物学的危険性など）は、健康および環境に損害を与える恐れがあります。

インフィコンに返送する製品には、有害物質が含まれないようにしてください。また、送り先国および企業の規則を遵守し、正確に記載された「汚染状況申告書」を添付してください[*)]。

[*)] サイト www.inficon.com から入手できる記入用紙を使用してください。

「有害物質を含まない」ことを明示していない製品は、お客様の負担にて無害化の作業を実施します。

正確に記載された「汚染状況申告書」が製品に添付されていない場合、弊社はその製品をお客様の負担にて送り主の住所に返送いたします。

8 廃棄

DANGER

注意：汚染された部品

汚染された部品は、健康および環境に損害を与える恐れがあります。

作業を開始する前に、汚染された部品がないか確認してください。汚染された部品を取り扱う場合は、適用規制を遵守し、安全対策を施してください。

WARNING

注意：環境に有害な物質

機械部品および電気部品、作動油などは、環境に損害を与える恐れがあります。

環境に有害な物質は、当該地域の規制に従って廃棄してください。

部品の分類

本製品を分解した後、部品を以下のカテゴリーに分類して廃棄してください。

- 汚染部品
  汚染された部品（放射性、有毒、腐食性、生物学的など）は、当該国の規制に従って汚染を除去し、材料の種類ならびに廃棄方法に従って分類し、リサイクルしてください。
- その他の部品
  これらのコンポーネントは、材料の種類に従って分類し、リサイクルしてください。

9 オプション

	注文番号
ファインフィルタ付きセンタリング・リング、DN 25 ISO-KF（ステンレス鋼製）	211-098

10 アクセサリーパーツ

	注文番号
イグニッションエイドツール	351-550

11 スペアパーツ

スペアパーツを注文する際には、以下をお知らせください。

- 製品の銘板に記載されているすべての内容
- スペアパーツリストに記載されている製品名および注文番号

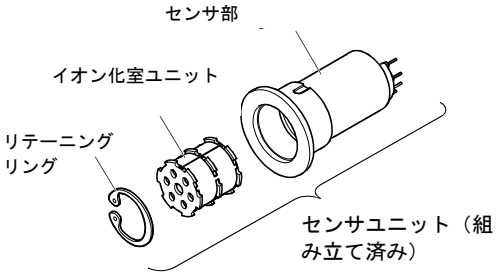
11.1 MAG50x および MPG50x 用イグニッションエイド

	注文番号
イグニッションエイド（10 個 1 セット）	351-551

11.2 MAG50x および MPG50x 用イオン化室ユニット

	注文番号
イオン化室ユニット（ステンレス鋼製）	351-555

11.3 センサユニット（交換センサ）



11.3.1 MAG500 用センサユニット

	イオン化室ユニット（ステンレス鋼製）		注文番号
MAG500	3MA0-0x6-xxxx	DN 25 ISO-KF	351-500
	3MA0-0x7-xxxx	DN 40 ISO-KF	351-512
	3MA0-0x8-xxxx	DN 40 CF-R	351-536
	3MA0-0xQ-xxxx	DN 40 CF-F	351-524

11.3.2 MAG504 用センサユニット

	イオン化室ユニット（ステンレス鋼製、Al_2O_3 コーティング）		注文番号
MAG504	3MA3-0x6-xxxx	DN 25 ISO-KF	351-501
	3MA3-0x7-xxxx	DN 40 ISO-KF	351-513
	3MA3-0x8-xxxx	DN 40 CF-R	351-537
	3MA3-0xQ-xxxx	DN 40 CF-F	351-525

11.3.3 MPG500 用センサユニット

	イオン化室ユニット（ステンレス鋼製）		注文番号
MPG500	3MB0-0x6-xxxx	DN 25 ISO-KF	351-506
	3MB0-0x7-xxxx	DN 40 ISO-KF	351-518
	3MB0-0x8-xxxx	DN 40 CF-R	351-536
	3MB0-0xQ-xxxx	DN 40 CF-F	351-542

11.3.4 MPG504 用センサユニット

	イオン化室ユニット（ステンレス鋼製、Al_2O_3 コーティング）		注文番号
MPG504	3MB3-0x6-xxxx	DN 25 ISO-KF	351-507
	3MB3-0x7-xxxx	DN 40 ISO-KF	351-519
	3MB3-0x8-xxxx	DN 40 CF-R	351-543
	3MB3-0xQ-xxxx	DN 40 CF-F	351-531

EC 適合宣言書

CE 弊社ーインフィコンは、以下の製品が電磁適合性に関する指令（2004/108/EC）、および電気・電子機器における特定有害物質の使用制限に関する指令（2011/65/EU）の条項を満たしていることを宣言します。

Cold Cathode & Cold Cathode Pirani Gauge

Gemini MAG500, MAG504
Gemini MPG500, MPG504

Standards

Harmonized and international / national standards and specifications:

- EN 61000-6-2:2005 (EMC: generic immunity standard)
- EN 61000-6-3:2007 (EMC: generic emission standard)
- EN 61326-1:2006 (EMC requirements for electrical equipment for measurement, control and laboratory use)

Manufacturer / Signatures

INFICON AG, Alte Landstraße 6, LI-9496 Balzers

29 November 2013	29 November 2013
Dr. Urs Wälchli	Markus Truniger
Managing Director	Product Manager

メモ

メモ

メモ

インフィコン株式会社　http://www.inficon.jp

本社
〒222-0033 横浜市港北区新横浜 2-2-8
（新横浜ナラビル５階 ）

TEL: (045)-471-3328
FAX: (045)-471-3327

技術サービスセンター
〒222-0033 横浜市港北区新横浜 2-2-3
（第 1 竹生ビル 1 階）

TEL: (045)-471-3326
FAX: (045)-471-3327

Document：tina83e1-a (2014-02)